

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-021777

(43)Date of publication of application : 26.01.1999

(51)Int.Cl.

D07B 1/06
B60C 9/00

(21)Application number : 09-199336

(71)Applicant : TOKYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 09.07.1997

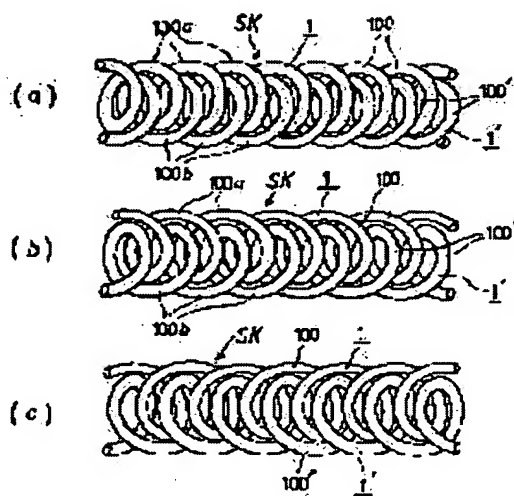
(72)Inventor : KAWATANI HIROSHI
TAMADA SATOSHI

(54) STEEL CORD FOR REINFORCING RUBBER AND RADIAL TIRE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a steel cord for a radial tire, good in rubber penetrability and excellent in strength or fatigue resistance by locating coil parts of the other wire between the respective winding pitches of a pair of spiral wires mutually different in winding directions, bringing down the coil parts into a flat state and composing the steel cord.

SOLUTION: This steel cord is obtained by keeping a right hand spiral wire 1 and a left-hand spiral wire 1' continuously formed of coil parts 100 mutually different in winding directions in an engaged state so as to locate the coil parts 100 of the other wire between the respective winding pitches, simultaneously bringing down the coil parts 100 and forming the wires 1 and 1' into a flat shape at 25-50% flatness ratio as a whole. Thereby, the resultant steel cord has an ultrahigh elongation and characteristics good in follow-up properties to unevenness and is suitable for reinforcing rubber such as a tire.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-21777

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

F I

D 0 7 B 1/06

D 0 7 B 1/06

A

B 6 0 C 9/00

B 6 0 C 9/00

J

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-199336

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月9日

(71) 出願人 000003528

東京製綱株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

(72) 発明者 川谷 浩史

岩手県北上市北工業団地7-1 東京製綱

スチールコード内

(72) 発明者 玉田 聡

茨城県新治郡霞ヶ浦町穴倉5707番地 東京

製綱株式会社研究所内

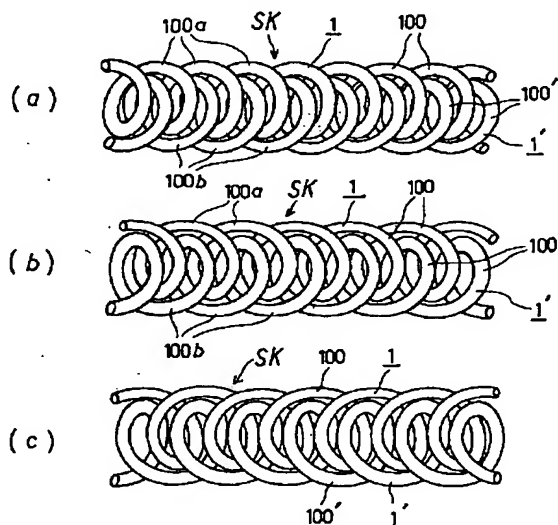
(74) 代理人 弁理士 黒田 泰弘

(54) 【発明の名称】 ゴム補強用スチールコードおよびラジアルタイヤ

(57) 【要約】

【課題】簡単な構造でしかも極めて大きな伸びを有するするとともにコード厚さが非常に薄く、かつコードに引張り力が作用したときにも回転を生じないゴム補強用スチールコードを提供する。

【解決手段】互いに巻方向を異にしたコイル部を連続形成した2本のスパイラル状素線を各巻きピッチ間に相手方のコイル部分が位置するように噛み合わせており、かつこの状態でコイル部が倒され全体として偏平状となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】互いに巻方向を異にしたコイル部を連続形成した 2 本のスパイラル状素線を各巻きピッチ間に相手方のコイル部分が位置するように噛み合わせており、かつこの状態でコイル部が倒され全体として偏平状となっていることを特徴とするゴム補強用スチールコード。

【請求項 2】偏平率（短径／長径の 100 分率）が 25～50%である請求項 1 に記載のゴム補強用スチールコード。

【請求項 3】トレッドに近いベルトが、互いに巻方向を異にしたコイル部を連続形成した 2 本のスパイラル状素線を各巻きピッチ間に相手方のコイル部分が位置するように噛み合わせており、かつこの状態でコイルが倒され全体として偏平状となっているスチールコードで補強されていることを特徴とするラジアルタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はゴム補強用スチールコードとりわけ極めて高い伸び特性を備えたスチールコードおよびこれを利用したラジアルタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】ゴム製品たとえば自動車用タイヤ、コンベアベルト、高圧ホースなどにおいては、補強材としてスチールコードが汎用されている。ところで、ゴム製品においてはたとえばタイヤでみられるように凹凸に対する追従性を向上するため伸びの大きいスチールコードが要求されている。かかる大きな伸び特性を有するスチールコードとして、実公平 4-17596 号公報に示されているような 1×n 構造のものが知られている。例えば 1×5 構造においては、5 本の素線を同一方向で撚りピッチを同一の短いピッチ（例えば素線径 0.38mm の場合には 6.5mm）で撚り合わせた構造であり、撚りピッチを短くするとともにルーズに撚り合わせることでコードの中心部分を中空状態にし、この部分にルーズに撚り合わせた素線間の隙間からゴムを浸入させるようになっている。

【0003】しかし、このような構造では、第 1 に初期伸びおよび破断時伸びがともに小さく、しかも、撚りピッチが短いので、コスト低減の点で不十分であるとともに、短ピッチで撚り合わせていることにより素線（スチールワイヤ）の強度が大幅に低下（撚り減り）するので強度利用率が低いという問題があった。また、コンパクトに撚ったコードに比べて螺旋の外径を大きくして撚り合わせることで素線間に隙間を設けたオープン構造としたものであるから、撚り合わせた素線がルーズな状態になっており、このためコード径が大きく、それによりスチールコードを埋設するゴム層の厚さも大きくなり、軽量化やコストダウンを図ることが困難であるという問題があった。しかもコードの中心部には大きな空間部が存在する。従って、釘等の金属片を踏み込むとこれ

がコード内を突き抜け易く、耐外傷性の点からも問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記のような問題点を解消するために創案されたもので、その目的とするところは、簡単な構造でしかも極めて大きな伸びを有するするとともにコード厚さが非常に薄く、かつコードに引張り力が作用したときにも回転を生じないゴム補強用スチールコードを提供することにある。また本発明の他の目的は、路面の凹凸に対して追従性の良好なタイヤを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明はスチールコードが素線を撚り合わせものであるという従来の発想を転換し、巻き方向を異にする 2 本のコイル状素線を組み合わせることでスチールコードとしたものである。すなわち本発明は、互いに巻方向を異にしたコイル部を連続形成した 2 本のスパイラル状素線を各巻きピッチ間に相手方のコイル部分が位置するように噛み合わせており、かつこの状態でコイルが倒され全体として偏平状となっている構成としたものである。前記コードの偏平率（短径／長径の 100 分率）は一般に 25～50%程度が好ましい。本発明の他の特徴は前記スチールコードをベルト層に埋設したタイヤとしたことにある。

【0006】

【作用】本発明によるスチールコードは、コイル巻き方向を右巻きと左巻きにした 2 本のスパイラル状素線からなるので、構造が簡単である。しかも、2 本の素線のコイル部分が交互にかみ合うとともに圧延されて偏平率 50%以下の偏平状態となっているため、形状も安定的に保持される。しかも、形態がスパイラルであるため引張りや圧縮応力に対して 2 本の素線に均等な負荷がかかるため、単位長さあたりの素線量が多くかつバネ作用があるため、弾性領域（初期伸び）での構造伸びを著しく向上することができる。また、バネ効果により弾性領域未満での形状復元性が良好であるため、疲労性も優れている。さらに、右巻きと左巻きの各コイル部分には無荷重時においてもすき間が存在するため、ゴム浸透性も良好である。

【0007】また、右巻きと左巻きにした 2 本のコイル状の素線は噛み合わされた状態で偏平率 25～50%の偏平状態となっているため、形状保持性が良好であるとともに、コードとしての厚みを非常に薄くすることができ、したがって、ゴムマトリックスに埋設したときのシート厚みを薄くすることができる。さらに、右巻きと左巻きのコイルからなっているため、コードを引っ張ったときのコードの回転性が打ち消され、また、噛みあったコイル部分が互いに干渉するため形状保持も良好である。このため取り扱いが容易になるとともに、ゴムとの複合体とする際に低いテンションがかかってもゴムに捻

れが生じず、カレンダーシートの平坦性が良好に保たれ、シートの波打ちといった現象を回避することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例を添付図面に基いて説明すると、図1ないし図3は本発明にかかるゴム補強用スチールコードの一例を示しており、平面から見てコイル巻き方向が反対の2本のスパイラル状素線1、1'が組み合わされてなり、全体として薄い帯状をなしている。図2(a)(b)(c)と図3(a)

(b)(c)は本発明によるゴム補強用スチールコードの偏平率を異にした3例を示しており、偏平率すなわち短径(厚さ)T/長径(幅)Wは(a)<(b)<(c)となっている。

【0009】詳述すると、スパイラル状素線1、1'は、それぞれ表面にゴムとの接着性のよいたとえば真ちゅうめっきを施した直径が0.15~0.70mmの範囲内の高炭素鋼線からなっている。通常の場合、スパイラル状素線1、1'の素線径は同等であることが望ましい。しかし断面形状は必ずしも真円形状でなく、楕円形状などであってもよい。一方のスパイラル状素線1は直線状の素線を所定の外径Dとなるように所定のピッチPで右巻きした円筒状のコイルからなっている。他方のスパイラル状素線1'は同じく直線状の素線を所定の外径Dとなるように所定のピッチPで左巻きした円筒状のコイルからなっている。

【0010】前記ピッチPは一般に0.3~5.0mmの範囲が適当である。その理由はピッチが0.3mm未満であると両スパイラル状素線1、1'を噛み合わせるときにコイル部がピッチ間に入らなくなるからである。また、ピッチが5.0mm以上では通常の撚り線と同等になり、両スパイラル状素線1、1'を噛み合わせてもコイル部が固定された状態にならないからである。通常の場合、両方のコイルの外径DおよびピッチPは等しいようにするが、場合によっては異なってもよい。また、コイル形状は真円形の場合に限らず、長円形、楕円形、三角形以上の多角形など任意である。

【0011】そして、前記右巻きのスパイラル状素線1と左巻きスパイラル状素線1'は、各巻きピッチ間に相手方の各巻きピッチが介在するように噛み合わされている。すなわち、右巻きのスパイラル状素線の各コイル部100と左巻きスパイラル状素線1'の各コイル部100'は交互に位置するように組み合わされており、コード幅方向一側には右巻きのスパイラル状素線の各コイル部100の一部100aが存し、コード幅方向他側には左巻きスパイラル状素線1'の各コイル部100'の一部100bが存するようにオーバーラップしている。

【0012】さらに、前記右巻きスパイラル状素線1と左巻きスパイラル状素線1'は、ピッチ角(コイル部の中心線がコイルの中心線に直角な平面となす角度)αが

鋭角となるように寝かされ(倒され)、それにより全体が図1および図3のように偏平状となっている。この偏平度合いは短径(厚さ)/長径(幅)×100(%)で表される。本発明の場合、偏平率は25~50%が好ましい。その理由は、偏平率が25%以下では圧偏化のためのスパイラル状素線の圧延時に素線に圧痕が発生し、強力及び疲労性が低下するからである。また、偏平率が50%以上では、圧下度合いが少ないことにより右巻きのスパイラル状素線1と左巻きスパイラル状素線1'のそれぞれの素線が動いてしまい、噛み合わせ状態の保持(形状保持)が困難となる点、コードの厚さが大きくなるためシート厚みを薄くする効果が低くなる点に不都合があるからである。

【0013】図4は図2(b)に示すスチールコードに引張り荷重を付加したときの状態変化を示しており、図4(a)は5kg荷重付加時の状態を、(b)は10kg荷重付加時の状態を示している。無荷重時状態のときに比べて、右巻きスパイラル状素線1と左巻きスパイラル状素線1'のコイル部100、100'の間隔が広がるとともにコイル部100、100'が平面に対して起立する傾向が強くなり、コード幅が減少している。

【0014】図5ないし図7は本発明によるスチールコードを製造する方法の例を示しており、第1段階として、素線をリールから繰出し、コイル成形機を使用して、図5(a)(b)のように円筒状の右巻きスパイラル状素線1を作成する。同様にこれと別に素線をリールから繰出して、図5(c)(d)のように円筒状の左巻きスパイラル状素線1'を作成する。次いで第2段階として、図6(a)のように前記右巻きスパイラル状素線1と左巻きスパイラル状素線1'を相互にピッチをずらせた状態で押込み、略同心状に噛み合わされたコード素体SK'を得る。このときに右巻きスパイラル状素線1と左巻きスパイラル状素線1'の噛み合わせ度合いすなわちコード幅方向でのオーバーラップ度合いを調整することによりコード幅を簡単に設定することができる。

【0015】次いで第3段階として、図7(a)のようにコード素体SK'に適宜筒状カバー2をかぶせ、この状態でコード素体SK'に対し180度対称位置からコード素体SK'の軸線と非直角方向に加圧力F、Fを付加して圧延し、コード素体SK'に強制的にずれ変形を与え、コード素体SK'を潰す。これにより各コイル部はピッチ角が変化し、同図(b)のようにコード素体SK'は円筒状から偏平状に塑性変形させられる。このときの加圧力F、Fの大きさによって前記偏平率を任意に設定することができる。前記スパイラル状素線1、1'の加工工程とスパイラル状素線1、1'の噛み合わせ工程および圧延工程はインラインで連続的に送りながら実施できるため、生産性は良好である。

【0016】図8と図9は本発明を適用したラジアルタイヤを示しており、11はカーカス、12はトレッド、

13a, 13b, 13c, 13dはカーカス11とトレッド12との間に配した複数枚(この例では4枚)のベルトである。前記ベルト13a, 13b, 13c, 13dは、図8のように、平行配列のスチールコードSCの両側からゴムをトッピングしてゴム層14としこれをタイヤに成形後、加硫することにより作られている。本発明は前記のような構造のスチールコードSKをトレッド12に最も近いベルト13dあるいはこのベルトとその下の少なくとも1枚のベルトに埋設している。ゴムは天然ゴム、合成ゴムのいずれでもよいが、セパレーションとコード耐久性の面から、50%モジュラスが10~40kg/cm²であることが好ましい。もちろん、本発明は衝撃吸収特性を利用してベルト以外の箇所にも使用し得ることは勿論である。

【0017】

【実施例】次に本発明の実施例を示す。高炭素鋼からなり表面に真ちゅうめっきを施した直径0.60mm(引張り強さ約66kgf)の2本の素線の一方を、外径4.0mm、ピッチ1.0mmで右巻きして右巻きスパイラル状素線を形成した。また、他方の素線を外径4.0mm、ピッチ1.0mmで左巻きして左巻きスパイラル状素線を形成した。上記両スパイラル状素線を各ピッチ毎に交互にコイル部が位置するように噛み合わせてコード素体を得た。このコード素体を180度対称位置から圧延機により加圧して倒して偏平状にした。このときの加圧度合いを変え、25~49%の5種の偏平率の本発明コードを作り、サンプル1ないし5とした。また、*

*比較のため偏平率を本発明範囲外にしたものを作成し、サンプル6, 7とした。

【0018】各サンプルについて、特性を試験した結果を表1に示す。表1において、「疲労性」はコードサンプルをゴム中に埋め込んで加硫した帯状の試験片を直径38mmの3個のロールを配置した試験機に掛け、破断荷重の10%の荷重を付加した状態で3ロールを移動して繰り返し曲げを与えて、コード破断までの回数を測定した結果であり、10万回以下のものを×とし、10万回を超えるものを○とした。また、「ゴム浸透性」は、コードを100gの張力下でゴムに埋め込んで加硫した後2分割し、素線表面を目視観察してゴムに被覆されている面積を100分率で表した。「低荷重伸び」とは0.5→4.0kgf荷重時の伸び、すなわち0.5kgfの荷重をかけて基準値としその後3.5kgf荷重を追加したときの伸びを測定した結果である。「形状保持性」とはコード幅方向から両スパイラル状素線を離間する方向に荷重1kgfで引っ張ったときに噛み合わせ状態が保持されているものを○とし、移動してしまったものを△として表した。なお、本発明コード(サンプル2, 3, 4)の弾性係数を測定したところ、荷重約10kgfまでの初期伸び領域において10~30kgf/mm²であり、ゴムとの複合体とした場合のそれは40~50kgf/mm²であった。

【0019】

【表1】

表1

サンプル	コード寸法 (mm)		偏平率 %	破断荷重 kgf	破断時伸び %	低荷重伸び %	ゴム浸透性 %	疲労性	形状保持性
	長径(幅)	厚さ(短径)							
1	4.70	2.30	49	38.0	370	8.10	100	○	○
2	4.63	2.08	45	30.8	366	7.88	100	○	○
3	4.54	1.45	32	28.4	300	5.36	100	○	○
4	4.50	1.35	30	24.0	283	5.20	100	○	○
5	4.46	1.12	25	22.1	270	5.12	100	○	○
6	4.72	2.42	51	42.0	371	8.50	100	○	△
7	4.46	1.07	24	20.2	268	5.10	95	×	○

【0020】この表1から、本発明のスチールコードは伸び特性にすぐれ、低荷重時の伸びが高いとともに破断時伸びが280%を超えて極めて高く、また、ゴム浸透性も優れた、疲労性も良好であることがわかる。偏平率が本発明範囲より低いサンプル7はゴム浸透性と疲労性で劣っている。偏平率が本発明範囲より高いサンプル6は形状保持性が劣り、またコードの厚みが大きくなる点で不都合がある。

【0021】図10に本発明コードの代表的なサンプル2, 3, 4の荷重-伸び曲線を従来の高伸度スチールコ

ードと比較して示す。高伸度スチールコードは直径0.35mmの素線を6.2mmという短いピッチで撚りあわせて1×5構造にしたものである。この図10から明らかなように、本発明コードの伸び特性は荷重約10kgfまでの初期伸びとそれ以降の2次伸びからなっており、その初期伸びが従来コードと格段に異なることがわかる。図11はサンプル2, 3, 4の本発明コードと従来の高伸度スチールコードの初期伸び(低荷重伸び)を比較したもので、本発明によるスチールコードは従来コードに比べて著しく大きな伸びが得られることがわかる。

【0022】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、互いに巻方向を異にしたコイルを連続形成した2本のスパイラル状素線を各巻きピッチ間に相手方のコイル部分が位置するように噛み合わせてなり、かつこの状態でコイルが倒され全体として偏平状となっているので、伸びがきわめて大きく凹凸に対する追従性の良好な特性を得ることができ、しかも非常に偏平であるためゴムの厚さを薄くすることができ、さらにスパイラル状素線は巻き方向が逆であることによりコードを引っ張ったときに回転性が打ち消されるため、カレンダーシートの平坦性が良好に保たれ、そのうえゴム浸透性もよく、さらに構造が簡単で安価に製造することができるというすぐれた効果が得られる。

【0023】請求項2によれば、偏平率を25～50%としているため、請求項1の効果に加え、強力、疲労性、が形状保持性という特性を良好に保つことができ、タイヤを成形した場合にゴム厚さを小さくすることができるというすぐれた効果が得られる。請求項3によれば、悪路などに対する追従性のよい軽量タイヤを提供することができるというすぐれた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明によるスチールコードの一例を示す平面図、(b)は同じくその側面図である。

【図2】(a)は偏平率を相対的に小さくした本発明コードの拡大平面図、(b)は(a)よりも偏平率を大きくした本発明コードの拡大平面図、(c)は(b)よりも偏平率を大きくした本発明コードの拡大平面図であ

*る。

【図3】(a)は図2(a)の断面図、(b)は図2(b)の断面図、(c)は図2(c)の断面図である。

【図4】(a)は図2(b)のコードに5kgfの荷重を付加したときの状態変化を示す平面図、(b)は同じく10kgfの荷重を付加したときの状態変化を示す平面図である。

【図5】(a)は本発明コードの製造に使用する一方のスパイラル素線の部分拡大側面図(b)はその正面図、(c)は本発明コードの製造に使用する他方のスパイラル素線の部分拡大側面図(d)はその正面図である。

【図6】(a)は本発明におけるコード素体の模式的断面図、(b)は(a)のX-X線に沿う断面図、(c)は(a)のY-Y線に沿う断面図である。

【図7】は本発明コードを得るための圧延工程を模式的に示す説明図である。

【図8】本発明によるラジアルタイヤの部分切欠正面図である。

【図9】本発明によるベルトの部分的断面図である。

【図10】本発明の実施例コードと従来コードのの荷重-伸び曲線図である。

【図11】本発明の実施例コードと従来コードを比較して示す低荷重伸び曲線図である。

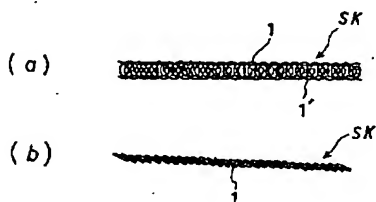
【符号の説明】

1 右巻きスパイラル状素線

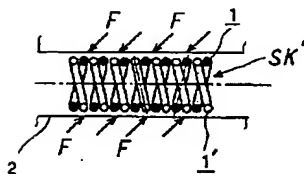
1' 左巻きスパイラル状素線

100, 100' コイル部

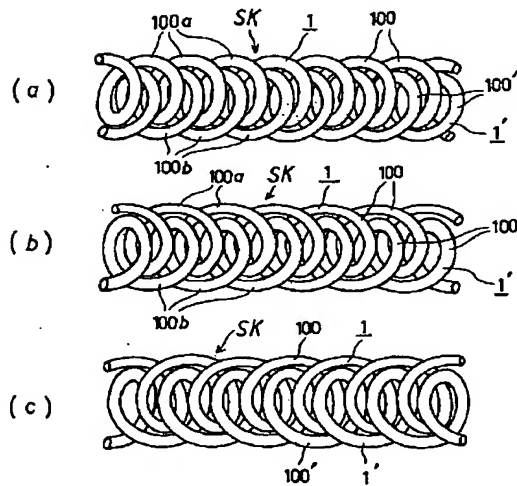
【図1】



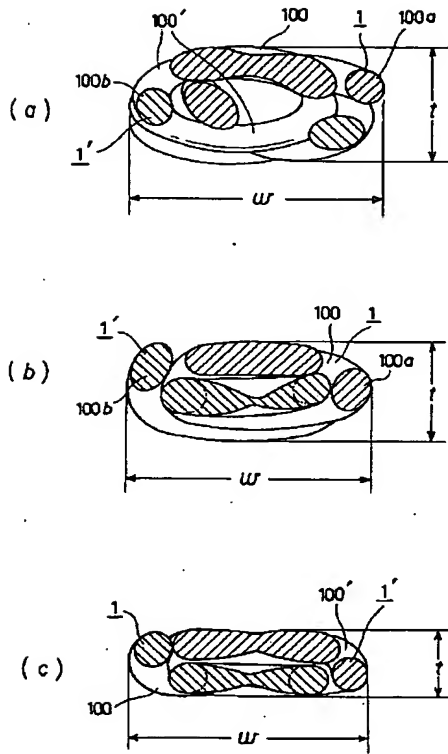
【図7】



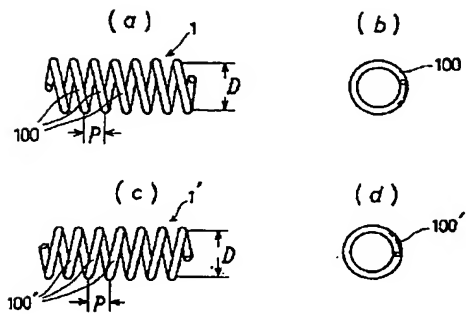
【図2】



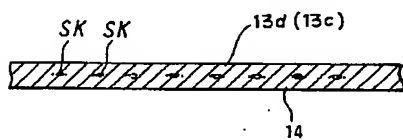
【図 3】



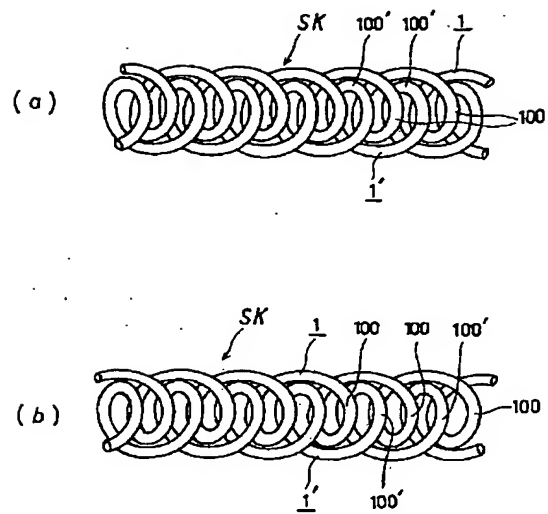
【図 5】



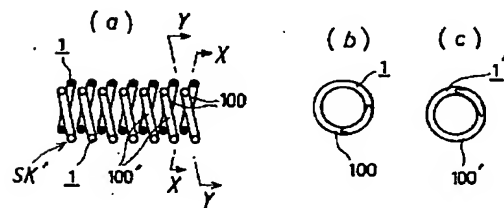
【図 9】



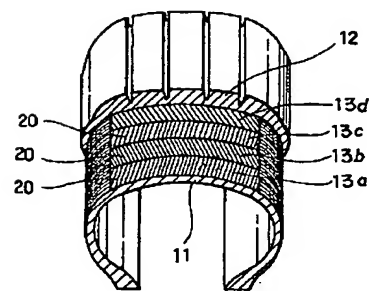
【図 4】



【図 6】



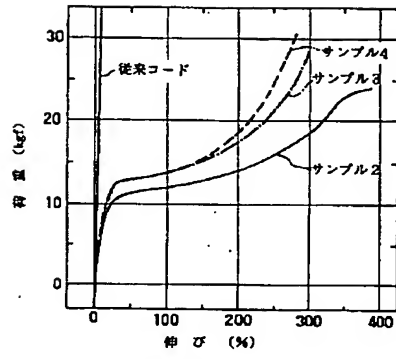
【図 8】



(7)

特開平11-21777

【図10】



【図11】

